



Docket No.: P2001,0194



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313 20231.

By:

Date: October 22, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/662,795
Applicant : Matthias Ewe Lehr et al.
Filed : September 15, 2003
Art Unit : to be assigned
Examiner : to be assigned

Docket No. : P2001,0194
Customer No.: 24131

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner for Patents,
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 101 12 543.7 filed March 15, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

GREGORY L. MAYBACK
REG. NO. 40716

Date: October 22, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/mjb

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 12 543.7

Anmeldetag: 15. März 2001

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung: Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungs-
elementen

IPC: H 01 L 23/525

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 3. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "W. Schäfer", is placed over the typed name of the President. The signature is fluid and cursive.

Beschreibung

Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen

5 Die vorliegende Anmeldung betrifft eine integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungs-
10 elements im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselementes im zweiten Zustand verschieden ist.

15 Elektrische Verbindungselemente, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, werden auch als Sicherungen beziehungsweise Fuses bezeichnet. Hierbei werden beispielsweise Laser-Fuses und elektrische Fuses unterschieden. Laser-Fuses werden mittels des von einem Laser emittierten Lichtes programmiert. Elektrische Fuses werden im Gegensatz 20 dazu mittels eines elektrischen Stromes, der durch die Fuses hindurchfließt, programmiert. Bei elektrischen Fuses werden Fuses und Antifuses unterschieden, je nachdem, ob das elektrische Verbindungselement im nicht programmierten Zustand 25 leitend oder nicht leitend ist. Fuses sind meist nur einmal programmierbar.

30 Fuses werden beispielsweise in integrierten Schaltungen verwendet, um nach einer Funktionsüberprüfung einen defekten Funktionsblock des integrierten Schaltkreises durch einen redundanten Funktionsblock zu ersetzen. Laser-Fuses sind üblicherweise so ausgebildet, daß sie zunächst eine leitende Verbindung bilden. Eine Laser-Fuse wird mittels eines Lasers 35 programmiert, indem ein Laserstrahl die leitende Verbindung zerstört. Generell betrachtet können Sicherungen aus einem beliebigen leitenden Material gebildet sein. Beispielsweise können die Sicherungen aus einem Metall hergestellt sein. Die Sicherungen sind üblicherweise in einem abgegrenzten Gebiet

der Substratoberfläche angeordnet. Dieses Gebiet wird beispielsweise als Laser-Fuse-Bay oder Fuse-Bank bezeichnet. Üblicherweise haben die in der Fuse-Bank angeordneten Sicherungen einen vorbestimmten Abstand voneinander. Falls die Sicherungen mit einem zu geringen Abstand zu benachbarten Sicherungen angeordnet sind, so kann beim Programmieren einer Sicherung eine benachbarte Sicherung durch die Absorption von

5 reflektiertem oder direktem Laserlicht beschädigt werden. Ebenso ist es möglich, daß eine bereits programmierte und da-

10 mit durchtrennte Sicherung durch Material kurzgeschlossen wird, welches beim Programmieren einer zu ihr benachbarten Sicherung freigesetzt wird.

15 Die Notwendigkeit, einen relativ großen Abstand zwischen benachbarten Sicherungen einzuhalten, führt zukünftig zu Problemen, da die für eine integrierte Schaltung nutzbare Fläche stetig verkleinert wird, so daß ebenfalls das Laser-Fuse-Bay verkleinert werden muß.

20 Aus dem Stand der Technik ist bekannt, daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Sicherungen verringert werden kann, wenn sogenannte Staggered-Fuses gebildet werden. Hierbei wird das mittels des Lasers durchtrennbare Material in einer ersten Metallage gefertigt und die Zuleitung zu dem mittels des Lasers programmierbaren Material in einer zweiten Metallisierungsebene gefertigt, die beispielsweise näher an der Substratoberfläche angeordnet ist als die erste Metallage. Die Zuleitung wird beispielsweise mittels eines Kontaktloches von der ersten Verdrahtungsebene (1. Metallage) zu der zweiten Verdrahtungsebene (2. Metallage) geführt. Bei Staggered-Fuses ist problematisch, daß der Laserstrahl beim Programmieren einer Sicherung die in den tiefer angeordneten Verdrahtungsebenen angeordneten Zuleitungen für benachbarte Sicherungen beschädigen kann.

35

Es ist die Aufgabe der Erfindung eine Anordnung von Sicherungen anzugeben, die platzsparend ist und bei einem Programmie-

ren mittels eines Lasers eine Beschädigung von benachbarten Leiterbahnen oder Sicherungen vermeidet.

Erfnungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselement im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselement im zweiten Zustand verschieden ist, umfassend:

- ein Substrat mit einer Substratoberfläche, die eine erste Ausdehnungsrichtung und eine zweite Ausdehnungsrichtung aufweist, die senkrecht zu der ersten Richtung angeordnet ist;
- ein erstes elektrisches Verbindungselement und ein zweites elektrisches Verbindungselement, die entlang der zweiten Richtung nebeneinander auf der Substratoberfläche angeordnet sind;
- ein drittes elektrisches Verbindungselement und ein vierter elektrisches Verbindungselement, die im wesentlichen entlang der zweiten Richtung nebeneinander auf der Substratoberfläche angeordnet sind,
- wobei das dritte elektrische Verbindungselement und das vierte elektrische Verbindungselement entlang der ersten Richtung von dem ersten elektrischen Verbindungselement und dem zweiten elektrischen Verbindungselement beabstandet sind und
- wobei das erste elektrische Verbindungselement in der zweiten Richtung einen ersten Abstand von dem zweiten elektrischen Verbindungselement aufweist;
- eine erste Leiterbahn, die auf der Substratoberfläche angeordnet ist und mit dem ersten elektrischen Verbindungselement verbunden ist;
- eine zweite Leiterbahn, die auf der Substratoberfläche angeordnet ist und mit dem zweiten elektrischen Verbindungselement verbunden ist,

- wobei die erste Leiterbahn und die zweite Leiterbahn zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement und dem vierten elektrischen Verbindungselement angeordnet sind und dort einen zweiten Abstand aufweisen, der kleiner ist als

5 der erste Abstand.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt darin, daß die elektrischen Verbindungselemente auf der Substratoberfläche mit einem ersten Abstand beabstandet sind, der vorteilhafterweise so gewählt ist, daß eine Beschädigung von Sicherungen bei dem Programmieren einer benachbarten Sicherung vermieden wird. Weiterhin sind Leiterbahnen auf der Substratoberfläche so angeordnet, daß sie einen geringeren Abstand aufweisen als die mit ihnen verbundenen elektrischen Verbindungselemente. Dies weist den Vorteil auf, daß Leiterbahnen auf der Substratoberfläche sehr kompakt angeordnet werden können. Zusätzlich werden die Leiterbahnen so auf der Substratoberfläche angeordnet, daß sie zwischen zwei benachbarten elektrischen Verbindungselementen verlaufen.

20

Der Abstand der elektrischen Verbindungselemente zueinander ist vorteilhafterweise ebenfalls so gewählt, daß eine benachbarte, bereits programmierte Sicherung nicht durch Material, welches beim Programmieren der Sicherung abgetragen wird, kurzgeschlossen wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann die für eine Fuse-Bank benötigte Substratoberfläche, bei konstant gehaltener Anzahl von elektrischen Verbindungselementen in der Fuse-Bank, verringert werden.

25

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß die erste Leiterbahn und die zweite Leiterbahn in Richtung einer Substratnormalen, die senkrecht auf der Substratoberfläche angeordnet ist, nebeneinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß werden dadurch zwischen zwei elektrischen Verbindungselementen zwei oder mehr Leiterbahnen übereinander auf der Substratoberfläche angeordnet. Dies weist den Vorteil auf, daß die Leiterbahnen, die mit elektrischen

Verbindungselementen verbunden sind, sehr kompakt und eng benachbart zueinander gebildet werden können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten
5 Schaltung sieht vor, daß auf der Substratoberfläche eine erste Verdrahtungsebene und eine zweite Verdrahtungsebene angeordnet sind, wobei die erste Verdrahtungsebene einen dritten Abstand zu der Substratoberfläche aufweist und die zweite Verdrahtungsebene einen vierten Abstand zu der Substratober-
10 fläche aufweist, der von dem dritten Abstand verschieden ist. Hierdurch wird eine platzsparende Anordnung von Leiterbahnen ermöglicht, da Leiterbahnen in Richtung der Substratnormalen voneinander beabstandet werden können, so daß die Leiterbahnen bezüglich der Substratoberfläche übereinander stapelbar
15 sind und somit mehrere Leiterbahnen mit dem Substratoberflächenbedarf einer einzelnen Leiterbahn angeordnet werden können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten
20 Schaltung sieht vor, daß das erste elektrische Verbindungs-
element, das zweite elektrische Verbindungselement und die erste Leiterbahn in der ersten Verdrahtungsebene angeordnet sind und die zweite Leiterbahn zumindest teilweise in der zweiten Verdrahtungsebene angeordnet ist. Dies ermöglicht eine platzsparende Anordnung von Leiterbahnen, die an elektrische Verbindungselemente angeschlossen sind.
25

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten
30 Schaltung sieht vor, daß eine Mehrzahl von elektrischen Ver-
bindungselementen entlang der zweiten Richtung nebeneinander angeordnet ist, wobei die elektrischen Verbindungselemente jeweils im Verlauf der ersten Richtung eine erste Zuleitung und eine zweite Zuleitung aufweisen und die ersten Zuleitungen der Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen mit-
35 einander verbunden sind. Hierdurch ist ermöglicht, daß die elektrischen Verbindungselemente mit einer gemeinsamen und somit platzsparenden Zuleitung an ein elektrisches Potential

angeschlossen sind, welches je nach programmiertem Zustand des elektrischen Verbindungselementes an dem zweiten Anschluß des elektrischen Verbindungselementes anliegt beziehungsweise bei aufgetrenntem elektrischen Verbindungselement nicht an-
5 liegt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß in der zweiten Richtung neben dem ersten elektrischen Verbindungselement und dem zweiten elek-
10 trischen Verbindungselement weitere Verbindungselemente ange-
ordnet sind, die jeweils mindestens den ersten Abstand von-
einander aufweisen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Ge-
15 genstand der jeweiligen Unteransprüche.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispie-
len und Figuren näher erläutert.

20 In den Figuren zeigen:

Figur 1 eine Anordnung von elektrischen Verbindungselemen-
ten und Leiterbahnen, welche die elektrischen Ver-
bindungelemente kontaktieren;

25

Figur 2 eine weitere Anordnung von elektrischen Verbin-
dungselementen, die mit einer abweichenden Anord-
nung von Leiterbahnen kontaktiert werden;

30 Figur 3 eine weitere Anordnung von elektrischen Verbin-
dungselementen, die mit Leiterbahnen kontaktiert
werden, die in einer Mehrzahl von Verdrahtungsebe-
nen angeordnet sind;

35 Figur 4 einen Schnitt durch ein Substrat mit einem elektri-
schen Verbindungselement und Leiterbahnen;

Figur 5 einen weiteren Schnitt durch ein Substrat mit einem elektrischen Verbindungselement und Leiterbahnen, die in einer ersten Verdrahtungsebene und einer zweiten Verdrahtungsebene angeordnet sind.

5

In Figur 1 ist ein Substrat 5 mit einer Substratoberfläche 10 dargestellt. Die Substratoberfläche 10 weist eine erste Ausdehnungsrichtung X und eine zweite Ausdehnungsrichtung Y auf, die senkrecht zu der ersten Richtung X angeordnet ist. Auf der Substratoberfläche 10 ist ein erstes elektrisches Verbindungselement 15 und ein zweites elektrisches Verbindungselement 20 entlang der ersten Richtung Y nebeneinander angeordnet.

15 Es ist ein drittes elektrisches Verbindungselement 25 und ein vierter elektrisches Verbindungselement 30 im wesentlichen entlang der zweiten Richtung Y nebeneinander auf der Substratoberfläche 10 angeordnet. Das dritte elektrische Verbindungselement 25 und das vierte elektrische Verbindungselement 30 sind entlang der ersten Richtung X von dem ersten elektrischen Verbindungselement 15 und dem zweiten elektrischen Verbindungselement 20 beabstandet.

25 Das erste elektrische Verbindungselement 15 und das zweite elektrische Verbindungselement 20 weisen entlang der zweiten Richtung Y einen ersten Abstand 35 auf. Das erste elektrische Verbindungselement 15 ist mit einer ersten Leiterbahn 40 verbunden, die auf der Substratoberfläche 10 angeordnet ist. Das zweite elektrische Verbindungselement 20 ist mit einer zweiten Leiterbahn 45 verbunden, die auf der Substratoberfläche 10 angeordnet ist. Die erste Leiterbahn 40 und die zweite Leiterbahn 45 sind zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement 25 und dem vierten elektrischen Verbindungselement 30 angeordnet und weisen dort einen zweiten Abstand 50 voneinander auf. Der zweite Abstand 50 ist kleiner als der erste Abstand 35.

Das dritte elektrische Verbindungselement 25 und das vierte elektrische Verbindungselement 30 sind im wesentlichen entlang der zweiten Richtung Y angeordnet. Dies bedeutet, daß beispielsweise die Verbindungsleitung zwischen dem Schwerpunkt

5 des dritten elektrischen Verbindungselementes und des vierten elektrischen Verbindungselementes einen Winkel zu der zweiten Richtung Y aufweist, der zwischen 0° und 45° betragen kann.

Die auf der Substratoberfläche 10 angeordneten elektrischen

10 Verbindungselemente weisen eine erste Zuleitung 80 und eine zweite Zuleitung 85 auf, die im wesentlichen entlang der ersten Richtung X verlaufen. Beispielsweise können die ersten Zuleitungen 80 miteinander verbunden sein, wie es für das dritte elektrische Verbindungselement 25 mit den zum ihm benachbarten Verbindungselementen gezeigt ist. Dies weist den Vorteil auf, daß fast die Hälfte der Zuleitungen zu der Fuse-Bank eingespart werden kann, falls sie durch eine gemeinsame Zuleitung ersetzt werden.

20 Die elektrischen Verbindungselemente beziehungsweise Sicherungen, die in Figur 1 dargestellt sind, sind matrixartig angeordnet. Dabei sind die Koordinaten der Matrix nicht vollständig mit Sicherungen besetzt, sondern einige Sicherungen sind ausgespart, so daß dort Leiterbahnen auf der Substratoberfläche 10 angeordnet werden können.

25 In Figur 2 ist eine Anordnung von elektrischen Verbindungs-elementen gemäß Figur 1 dargestellt, bei der allerdings die Leiterbahnen, die mit den elektrischen Verbindungselementen verbunden sind, anders verlaufen als in Figur 1. Auf der Substratoberfläche 10 ist eine erste Verdrahtungsebene 60 und eine zweite Verdrahtungsebene 65 angeordnet. Die erste Verdrahtungsebene 60 weist einen dritten Abstand 70 zu der Substratoberfläche 10 auf und die zweite Verdrahtungsebene 65 weist einen vierten Abstand 75 zu der Substratoberfläche 10 auf. Der dritte Abstand 70 ist dabei von dem vierten Abstand 75 verschieden. Beispielsweise sind das erste elektrische

Verbindungselement 15, das zweite elektrische Verbindungselement 20 und die erste Leiterbahn 40 in der ersten Verdrahtungsebene 60 angeordnet und die zweite Leiterbahn 45 ist zumindest teilweise in zweiten Verdrahtungsebene 65 angeordnet.

5 Als Verbindungselement innerhalb der zweiten Leiterbahn 45, zwischen der ersten Verdrahtungsebene 60 und der zweiten Verdrahtungsebene 65, ist ein Kontaktplug 100 angeordnet.

10 Weiterhin ist dargestellt, daß im Gegensatz zu Figur 1 die erste Leiterbahn 40 oberhalb der zweiten Leiterbahn 45 verläuft, wodurch eine Platzeinsparung von Substratoberfläche 10 ermöglicht ist.

15 In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Hierbei werden die an die elektrischen Verbindungselemente angeschlossenen Leiterbahnen in einer ersten Verdrahtungsebene 60, einer zweiten Verdrahtungsebene 65 und einer dritten Verdrahtungsebene 110 angeordnet. Dadurch ist es möglich, daß drei Leiterbahnen zum Anschluß der elektrischen Verbindungselemente übereinander verlaufen und somit platzsparend angeordnet werden können. Innerhalb einer Leiterbahn sind die verschiedenen Verdrahtungsebenen mittels Kontaktplugs 100 miteinander verbunden.

20 25 In Figur 4 ist ein Schnitt durch das Substrat 5 dargestellt. Das Substrat 5 weist eine Substratoberfläche 10 auf, auf der eine Isolationsschicht 105 angeordnet ist. Auf der Isolationsschicht 105 ist eine erste Verdrahtungsebene 60 angeordnet, in der beispielsweise das erste elektrische Verbindungs- element 15 und die erste Leiterbahn 40 angeordnet sind. Die erste Verdrahtungsebene 60 weist einen dritten Abstand 70 von der Substratoberfläche 10 auf.

30 35 In Figur 5 ist ein weiterer Schnitt durch das Substrat 5 dargestellt. Das Substrat 5 weist die Substratoberfläche 10 auf, auf der die Isolationsschicht 105 angeordnet ist. Auf der Isolationsschicht 105 ist das erste elektrische Verbindungs-

element 15 mit der ersten Leiterbahn 40 dargestellt. Auf der Substratoberfläche 10 ist eine Substratoberflächen-Normale 55 dargestellt, die senkrecht auf der Substratoberfläche 10 steht. Das erste elektrische Verbindungselement 15 und die 5 erste Leiterbahn 40 sind in der ersten Verdrahtungsebene 60 angeordnet, die einen dritten Abstand 70 zu der Substratoberfläche 10 aufweist. Weiterhin ist eine zweite Verdrahtungsebene 65 dargestellt, die einen vierten Abstand 75 von der Substratoberfläche 10 aufweist. Die zweite Verdrahtungsebene 10 65 ist mit einem Kontaktplug 100 mit der ersten Verdrahtungsebene 60 und dem ersten elektrischen Verbindungselement 15 verbunden. Der dritte Abstand 70 ist hierbei größer ausgebildet als der vierte Abstand 75.

15 Es sind ebenfalls Anordnungen mit denkbar, bei denen mehr als zwei oder auch mehr als fünf elektrische Verbindungselemente in einer Gruppe angeordnet werden, wobei benachbarte elektrische Verbindungselemente einer Gruppe jeweils einen Abstand voneinander aufweisen, der dem ersten Abstand 35 entspricht. 20 Zur Verdrahtung der einzelnen elektrischen Verbindungselemente sind sämtliche Verdrahtungsebenen eines Halbleiterbauelements verwendbar.

Patentansprüche

1. Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselementes im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselementes im zweiten Zustand verschieden ist, umfassend:

- 10 - ein Substrat (5) mit einer Substratoberfläche (10), die eine erste Ausdehnungsrichtung (X) und eine zweite Ausdehnungsrichtung (Y) aufweist, die senkrecht zu der ersten Richtung (X) angeordnet ist;
- 15 - ein erstes elektrisches Verbindungselement (15) und ein zweites elektrisches Verbindungselement (20), die entlang der zweiten Richtung (Y) nebeneinander auf der Substratoberfläche (10) angeordnet sind;
- 20 - ein drittes elektrisches Verbindungselement (25) und ein vierthes elektrisches Verbindungselement (30), die im wesentlichen entlang der zweiten Richtung (Y) nebeneinander auf der Substratoberfläche (10) angeordnet sind,
- 25 - wobei das dritte elektrische Verbindungselement (25) und das vierte elektrische Verbindungselement (30) entlang der ersten Richtung (X) von dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) und dem zweiten elektrischen Verbindungs- element (20) beabstandet sind und
- wobei das erste elektrische Verbindungselement (15) in der zweiten Richtung (Y) einen ersten Abstand (35) von dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) aufweist;
- 30 - eine erste Leiterbahn (40), die auf der Substratoberfläche (10) angeordnet ist und mit dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) verbunden ist;
- eine zweite Leiterbahn (45), die auf der Substratoberfläche (10) angeordnet ist und mit dem zweiten elektrischen Ver- bindungselement (20) verbunden ist,
- 35 - wobei die erste Leiterbahn (40) und die zweite Leiterbahn (45) zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement

(25) und dem vierten elektrischen Verbindungselement (30) angeordnet sind und dort einen zweiten Abstand (50) aufweisen, der kleiner ist als der erste Abstand (35).

5 2. Integrierte Schaltung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die erste Leiterbahn (40) und die zweite Leiterbahn (45) in
Richtung einer Substratnormalen (55), die senkrecht auf der
Substratoberfläche (10) angeordnet ist, nebeneinander ange-
10 ordnet sind.

3. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
auf der Substratoberfläche (10) eine erste Verdrahtungsebene
15 (60) und eine zweite Verdrahtungsebene (65) angeordnet sind,
wobei die erste Verdrahtungsebene (60) einen dritten Abstand
(70) zu der Substratoberfläche (10) aufweist und die zweite
Verdrahtungsebene (65) einen vierten Abstand (75) zu der Sub-
stratoberfläche (10) aufweist, der von dem dritten Abstand
20 (70) verschieden ist.

4. Integrierte Schaltung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
das erste elektrische Verbindungselement (15), das zweite
25 elektrische Verbindungselement (20) und die erste Leiterbahn
(40) in der ersten Verdrahtungsebene (60) angeordnet sind und
die zweite Leiterbahn (45) zumindest teilweise in der zweiten
Verdrahtungsebene (65) angeordnet ist.

30 5. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen entlang
der zweiten Richtung (Y) nebeneinander angeordnet ist, wobei
die elektrischen Verbindungselemente jeweils im Verlauf der
35 ersten Richtung (X) eine erste Zuleitung (80) und eine zweite
Zuleitung (85) aufweisen und die ersten Zuleitungen (80) der

Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen miteinander verbunden sind.

6. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
5 dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Richtung (Y) neben dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) und dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) weitere Verbindungselemente angeordnet sind, die jeweils mindestens den ersten Abstand (35) voneinander aufweisen.
10

Zusammenfassung

Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen

5 Auf einem Substrat (5) sind ein erstes elektrisches Verbin-
dungselement (15) und ein zweites elektrisches Verbindungs-
element (20) entlang einer ersten Richtung (Y) nebeneinander
angeordnet. Das erste elektrische Verbindungselement (15)
weist einen ersten Abstand (35) zu dem zweiten elektrischen
10 Verbindungselement (20) auf. Eine erste Leiterbahn (40) und
eine zweite Leiterbahn (45) sind auf dem Substrat (5) ange-
ordnet und die erste Leiterbahn (40) ist mit dem ersten elek-
trischen Verbindungselement (15) und die zweite Leiterbahn
(45) ist mit dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20)
15 verbunden. Es sind ein drittes elektrisches Verbindungsele-
ment (25) und ein vierter elektrisches Verbindungselement
(30) auf dem Substrat (5) angeordnet und die erste Leiterbahn
(40) und die zweite Leiterbahn (45) sind zwischen dem dritten
20 elektrischen Verbindungselement (25) und dem vierten elektri-
schen Verbindungselement (30) angeordnet und weisen dort ei-
nen zweiten Abstand (50) voneinander auf, der kleiner ist als
der erste Abstand (35).

Figur 1

Bezugszeichenliste

5 Substrat
10 Substratoberfläche
5 X erste Richtung
Y zweite Richtung
15 erstes elektrisches Verbindungselement
20 zweites elektrisches Verbindungselement
25 drittes elektrisches Verbindungselement
10 30 viertes elektrisches Verbindungselement
35 erster Abstand
40 erste Leiterbahn
45 zweite Leiterbahn
50 zweiter Abstand
15 55 Substratnormale
60 erste Verdrahtungsebene
65 zweite Verdrahtungsebene
70 dritter Abstand
75 vierter Abstand
20 80 erste Zuleitung
85 zweite Zuleitung
90 Leiterbahnen
95 elektrisches Verbindungselement
25 100 Kontaktplug
105 Isolationsschicht
110 dritte Verdrahtungsebene

114

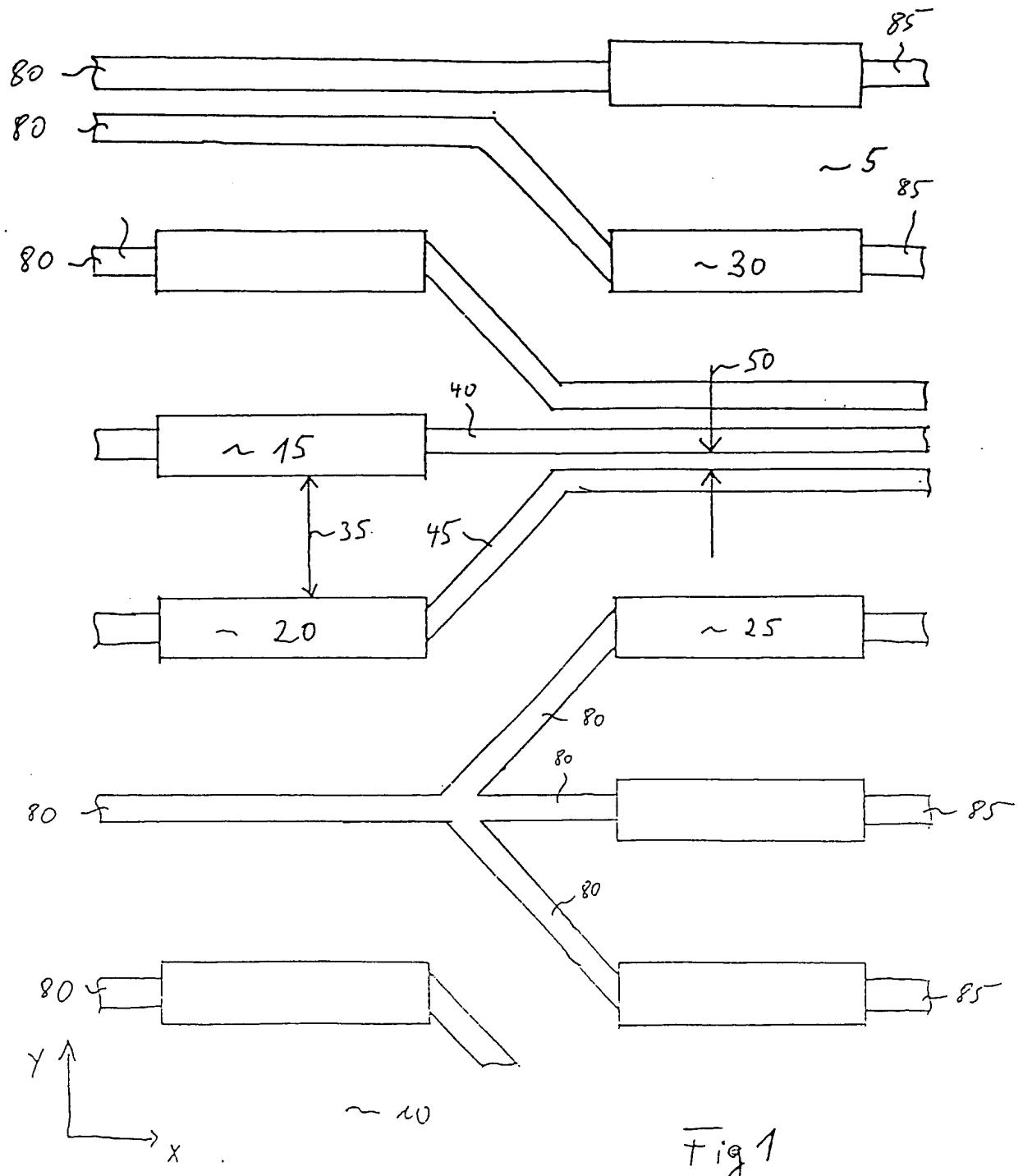


Fig 1

211-1

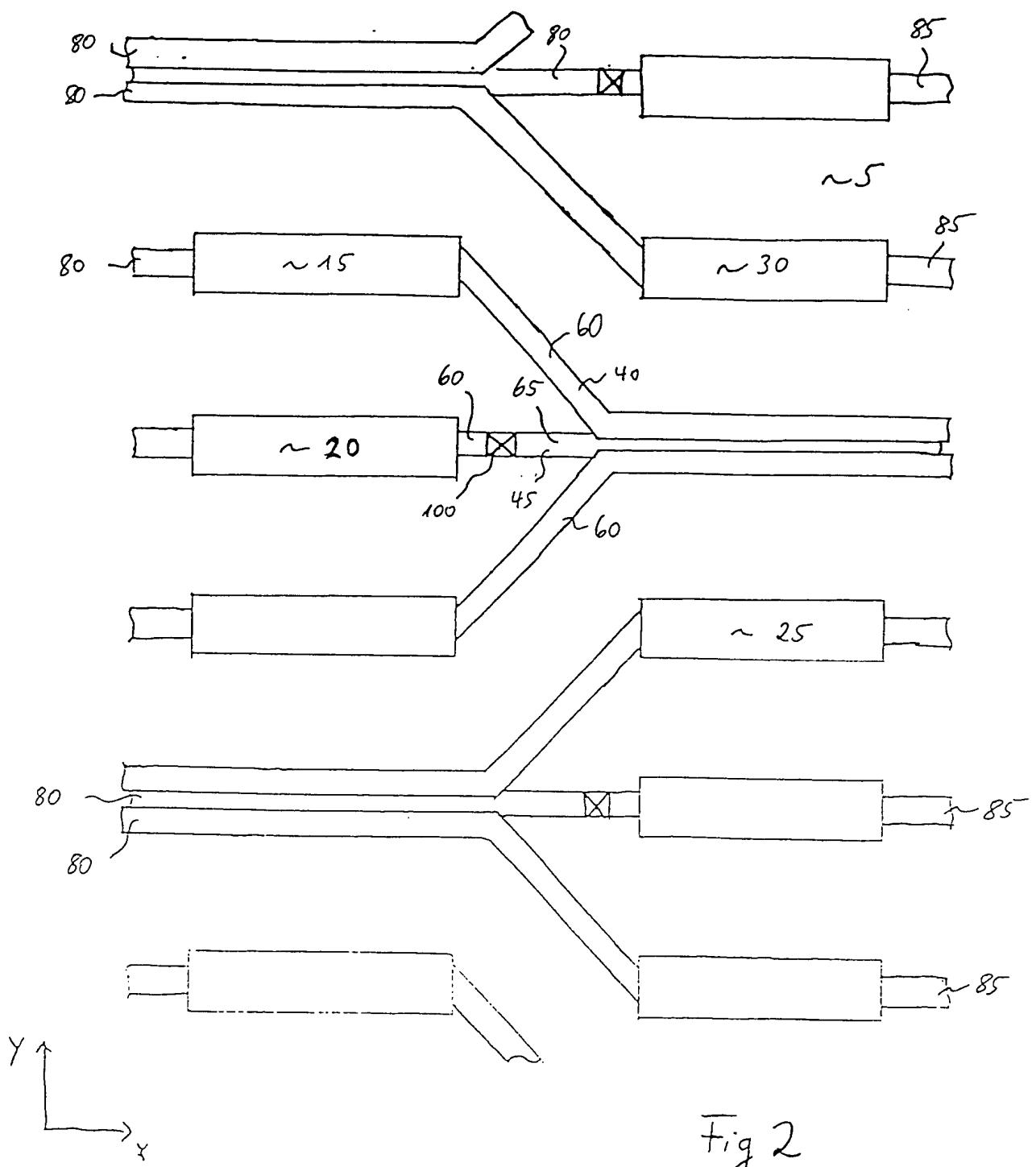


Fig 2

314

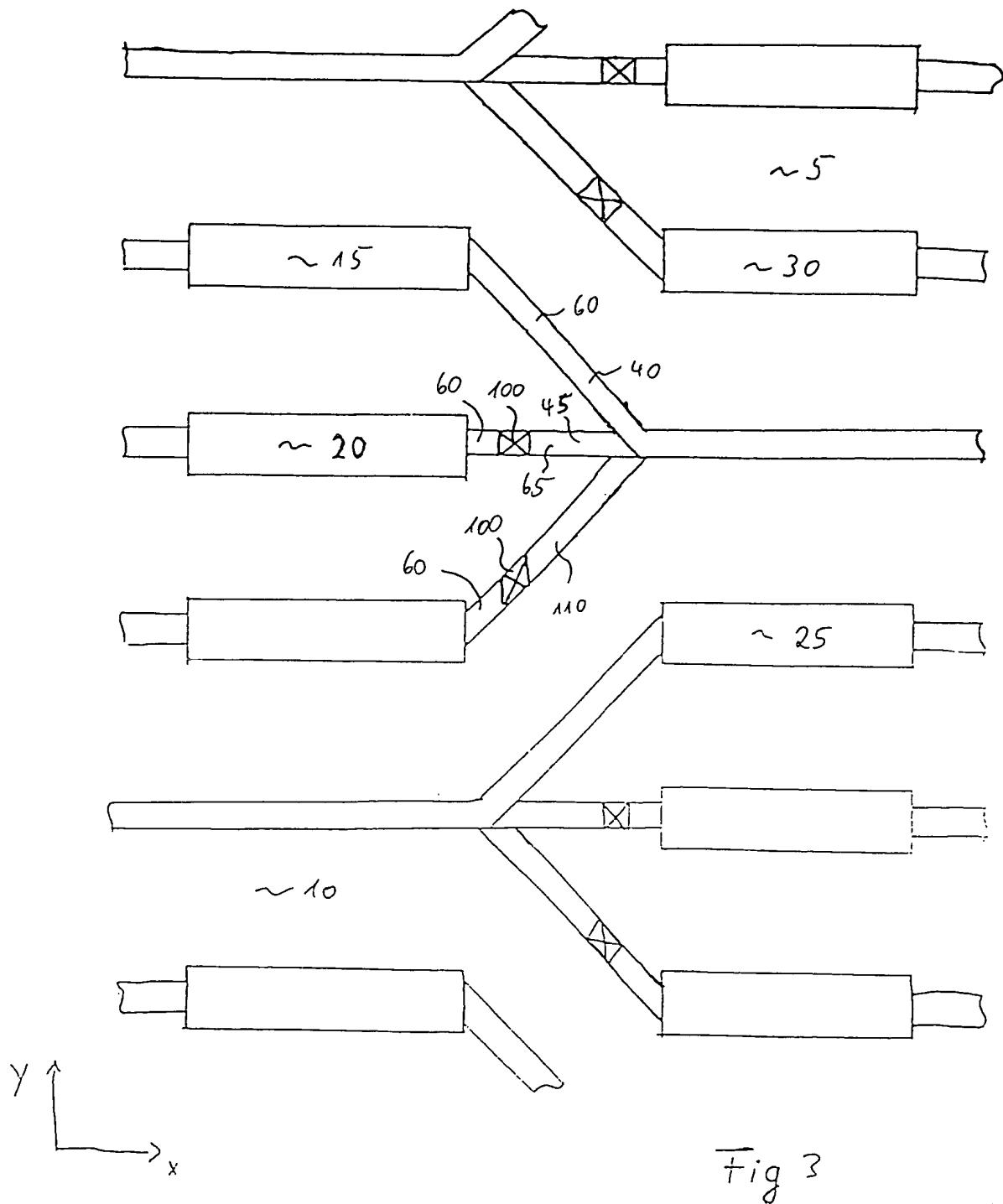


Fig 3

4 4

